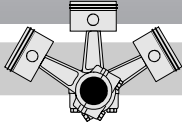
Informações Técnicas
Informaciones Técnicas

KT-600-1 BR

Montagem em Paralelo com Compressores Alternativos BITZER

Conteúdo

Montaje en Paralelo con Compresores Alternativos BITZER

Contenido

As informações que seguem descrevem a execução de sistemas em paralelo com compressores recíprocos BITZER e apresentam explicações importantes sobre o projeto, instalação, partida e manutenção. Por várias razões, essas informações são de características gerais. Deve-se levar sempre em consideração as características especiais de cada sistema, e os eventuais procedimentos necessários ao projeto e instalação para um bom desempenho do equipamento.
Quanto aos componentes adicionais (separador de óleo, regulador de nível de óleo, etc.), deverão ser seguidas as instruções dos respectivos fabricantes.
Consultas individuais, bem como análise e verificação de lay-outs de sistemas, esquemas elétricos, etc., de parte da BITZER, não serão fornecidas nem em caráter extraordinário, sendo as informações aqui contidas a título de sugestão.

1. Descrição Geral

Os sistemas em paralelo distinguem-se pela aplicação mais de um compressor para um único circuito frigorífico. Os **Compressores Tandem** incluem-se nesta categoria. Os vários pontos de vista, prós ou contras, a operação de compressores em paralelo, são tão divergentes que nos impossibilita generalizar o assunto. Este informativo não visa tomar partido nesta discussão, e a escolha de um outro tipo de projeto depende exclusivamente das exigências específicas de cada aplicação.

Características Essenciais

1.1 Grandes capacidades frigoríficas, bem maiores que as possíveis com compressores unitários ou mesmo Tandem.

1.2 Flexibilidade na modulação de capacidade e ótima adaptação à demanda do sistema sem exceder os limites de operação dos compressores.

1.3 Mínima sobrecarga elétrica nas partidas, se utilizada partida seqüencial e individual dos compressores.

1.4 Possibilidade de manter o sistema operando mesmo com a falha de um compressor.

1.5 Tubulação com menor custo e maior simplicidade, possibilitando amplo sistema de ramificações (rede de interconexão).

Las informaciones que siguen describen la ejecución de sistemas en paralelo con conpresores recíprocos BITZER y presentan explicaciones importantes sobre el proyecto, instalación, partida y mantenimiento.
Por varias razones, esas informaciones son de características generales. Siempre se debe tener en cuenta las características especiales de cada sistema, y los eventuales procedimentos necesarios al proyecto e instalación para un buen desempeño de equipo.
En cuanto a los componentes adicionales (separador de aceite, regulador de nivel de aceite, etc.), deberán seguirse las instrucciones de los respectivos fabricantes.
Consultas individuales, así como tanbién análisis y verificación de lay-outs de sistemas, esquemas eléctricos, etc., de parte de BITZER, no serán suministradas ni en carácter extraordinario, siendo las informaciones aquí contenidas, a título de sugestión.

1. Descripción General

Los sistemas en paralelo se distinguen por la aplicación más de un compresor para un único circuito frigorífico. Los **Compresores Tandem** se incluyen en esta categoria. Los diversos puntos de vista, pros o contras, la operación de compresores en paralelo, son tan divergentes que nos imposibilita generalizar el asunto. Este informativo no busca tomar partido en esta discusión, y la elección de otro tipo de proyecto depende exclusivamente de las exigentes especificas de cada aplicación.

Características Esenciales

1.1 Grandes capacidades frigoríficas, mucho mayores que las posibles con compresores unitarios o aún Tandem.

1.2 Flexibilidad en la modulación de capacidad y óptima adaptación a la demanda sin exceder los límites de operación de los compresores.

1.3 Mínima sobrecarga eléctrica en las partidas, si se utiliza partida secuencial e individual de los compresores.

1.4 Posibilidad de mantener el sistema operando, aún con la falla de un compresor.

1.5 Tubería con menor costo y mayor simplicidad, posibilitando amplio sistema de ramificaciones (red de interconexión).

A experiência mostra que, tais instalações, devido às suas diversificações, não estão totalmente isentas de problemas, particularmente com respeito ao retorno de óleo aos compressores. Os itens a seguir servirão para esclarecer os critérios essenciais do projeto e instalação.

2. Recomendações do Projeto e Instalação

Em sistemas em paralelo, a quantidade de óleo que cada compressor joga na instalação, nem sempre é a mesma que retorna ao cárter pela sucção. Torna-se necessário, portanto, equalizar o nível de óleo entre os compressores adequadamente com **interligações de óleo e gás** entre os compressores ou **instalação de reguladores de nível de óleo** nos compressores. Este último deve ser preferencialmente escolhido, em instalações com compressores duplo estágio ou sistemas que utilizam evaporadores inundados.

2.1 Equalização de Óleo e Gás

Quando mais que um compressores operam em um único circuito frigorífico, eles devem ser interligados por sistema de equalização de óleo e gás, adequadamente dimensionado, para que não haja a possibilidade de ocorrer a migração de óleo entre os compressores. Este procedimento está baseado no fato de que somente o fluxo necessário escoa pela linha de equalização. Da mesma forma, a linha de equalização de gás deve ser capaz de equilibrar a pressão entre os cárteres dos compressores, permitido o fluxo de gás necessário para tanto, evitando que diferenças de pressão causem desníveis de óleo inadmissíveis. Além disso, constatam-se perdas de carga na linha de sucção desde o coletor de sucção até o compressor e no próprio compressor.
As diferenças de pressão, embora pequenas, causam grandes diferenças de nível. Veja que uma diferença de 0,01bar causa um desnível de 11cm; daí a importância de uma equalização de gás bem dimensionada. Apesar das razões acima, pode-se instalar compressores de capacidades diferentes, em paralelo, embora hajam opiniões divergentes sobre a questão, bastando, para tanto, dimensionar as equalizações de óleo e gás com bastante generosidade e cautela, não deixando de lado o fato de que a equalização de óleo e de gás varia de acordo com o tipo de compressor.

La experiencia muestra que, tales instalaciones, debido a sus diversas diversificaciones, no están totalmente exentas de problemas, particularmente con respecto al retorno de aceite a los compresores. Los ítens a continuación servirán para aclarar los critérios essenciales del proyecto e instalación.

2. Recomendaciones del Proyecto e Instalación

En sistemas en paralelo, la cantidad de aceite que cada compresor arrojo en la instalación, no siempre es la misma que retorna al cárter por la succión. Se hace necesario, por lo tanto, ecualizar el nivel de aceite entre los compresores adecuadamente, con **interconexiones de aceite y gas** entre los compresores o **instalación de reguladores de nivel de aceite** en los compresores. Este último debe ser preferentemente elegido, en instalaciones con compresores de doble etapa o sistemas que utilizan evaporadores inundados.

2.1 Ecualización de Aceite y Gas

Cuando operan más de un compresor en un único circuito frigorífico, ellos deben ser interconectados por sistema de ecualización de aceite y gas, adecuadamente, calculado, para que no haya la posibilidad de que ocurra la emigración de aceite entre los compresores. Este procedimiento está baseado en el hecho de que solamente el flujo necesario filtra por la línea de ecualización de gas debe ser capaz e equilibrar la presión entre los cárteres de los compresores, permitido el flujo de gas necesario para ello, evitando que diferencias de presión causen desniveles de aceite inadmisibles. Además, se constatan pérdiddas de carga en la línea de succión desde el recolector de succión hasta el compresor y en el propio compresor.
Las diferencias de presión, aunque sean pequeñas, causan grandes diferencias de nivel. Vea una diferencia de 0,01bar causa un desnivel de 11cm; de ahí surge la importancia de una ecualización de gas bien calculada. A pesar de las razones arriba, se pueden instalar compresores de capacidades diferentes, en paralelo, aunque hayan opiniones divergentes sobre la cuestión, bastando para ello, calcular las ecualizaciones de aceite y gas con bastante generosidad y cautela, sin dejar de lado el hecho de que la ecualización de aceite y de gas varía de acuerdo al tipo de compresor.

2.1.1 Para os compressores de 2 cilindros (semi-herméticos 2HL-1.2 a 2N-5.1; abertos 2T.2, 2N.2; III a VII W), a interligação de equalização pode ser feita através do visor de óleo (um adaptador pode ser fornecido sob consulta, vide tabela 1). É recomendável a utilização de equalização de gás adicional (mínimo 10mm -3/8 ").

Atenção!

Ao equalizar os compressores abertos (III a VII W), através do visor de óleo, o sentido de rotação deve ser horário (visto do volante).

2.1.1 Para los compresores de 2 cilindros (compresores semiherméticos 2HL-1.2 a 2N-5.2; abierto 2T.2, 2N.2; III a VII W), la interconexión de ecualización puede hacerse a través del visor de aceite (un adaptador puede ser suministrado bajo consuta, ver lista 1). Se recomienda la utilización de ecualización de gás adicional (mínimo 10mm - 3/8").

Atención!

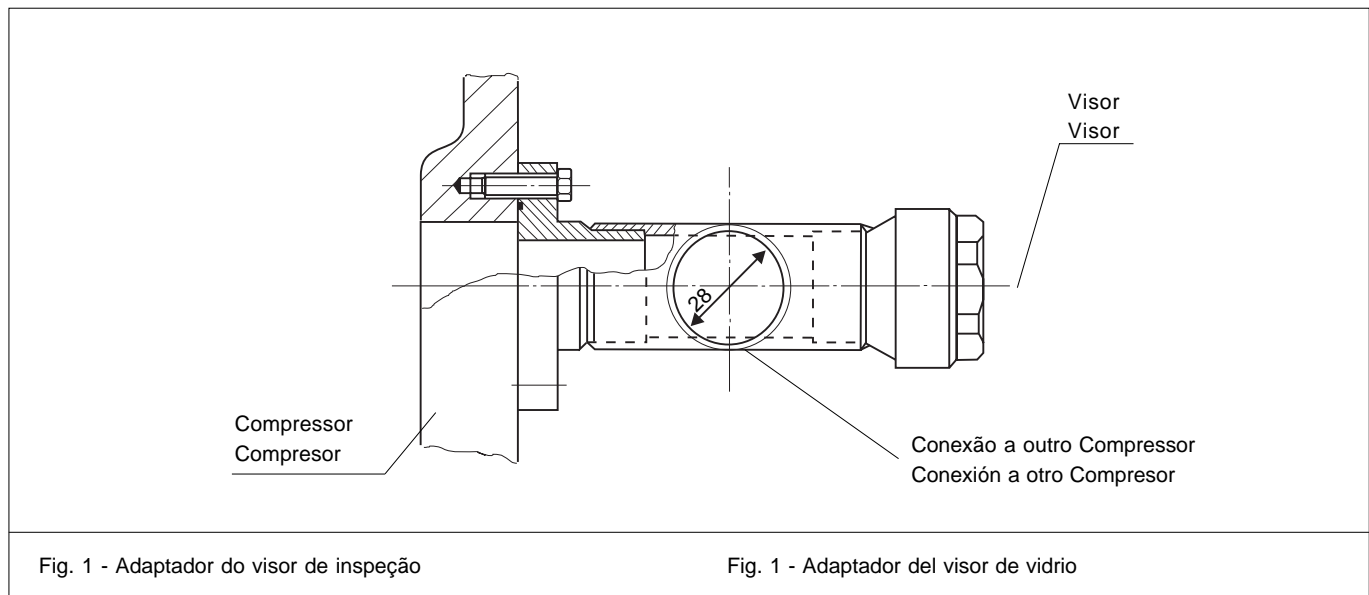
Al ecualizar los compresores abiertos (III a VII W) a través del visor de aceite, al sentido de rotación debe ser horário (visto del lado del volante).

Tipo Tipo	Adaptador do visor de óleo Visor de vidrio de aceite del adaptador	Diâmetro do Tubo Tubo
2HL-1.2 até/a 2N-5.2 2T.2 até/s 2N.2- III até/a VII W	369001-01	28 mm

Tab. 1 - Conexões, diâmetros dos tubos

Tab. 1 - Conexiones, dimensiones de los tubos

Fig. 1 - Adaptador do visor de inspeção

Fig. 1 - Adaptador del visor de vidrio

2.1.2 Para os **compressores de 4 e 6 cilindros**, as equalizações de óleo e gás são feitas separadamente. Os cárteres dos compressores já estão providos das conexões necessárias. As adaptações para equalização encontram-se disponíveis sob consulta (veja tabela 2). Para sistemas com grandes perdas de carga entre o coletor de sucção e o compressor, uma linha de equalização adicional entre as câmeras de sucção e o compressor, uma linha de equalização adicional entre as câmaras de sucção dos compressores pode ser necessária. Esta linha evita que haja fluxo de óleo para os compressores que estiverem fora de operação, o que comprometeria a equalização de óleo.

2.1.2 Para los **compresores de 4 y 6 cilindros**, las ecualizaciones de aceite y gas se hacen separadamente. Los cárteres de los compresores ya están provistos de las conexiones necesarias. Las adaptaciones para ecualización se encuentran disponibles bajo consulta (ver lista 2). Para sistemas con grandes pérdidas de carga entre el recolector de sución y el compresor puede ser necesaria una línea de ecualización adicional entre las cámaras de succión de los compresores. Esta línea evita que haya flujo de aceite hacia los compresores que estén fuera de operación, lo que comprometería la ecualización de aceite.

Tipo Tipo	Conexões Conexiones		Adaptador completo Adaptador completo			Diâmetro de Tubulação (2) Dimensiones de los tubos (2)	
	L	M	L	M	Ref.n° (1)	L	M
4T.2, 4P.2, 4N.2 4Z-5.2 até/a 4N-20.2	1/2 “-14 NPTF		1/2”-14 NPTF X 7/8” UNF		369000-02	Ø 16 mm (5/8)	
4H.2 até/a 6F.2- 4J-13.2 até/a 6F-50.2	1/2”-14 NPTF	3/4”-14 NPTF	1/2”-14 NPTF X 7/8” UNF	GE22L/ 3/4” NPTF	369000-03	Ø 16 mm (5/8”)	Ø 22 mm (7/8”)

(1) para compressor individual
(2) quando conectados mais de 2 compressores, aumentar a conexão do lado do gás em um tamanho imediatamente superior para cada compressor

Ø 16 mm (5/8”) - Ø 22 mm (7/8”)
Ø 22 mm (7/8”) - Ø 28 mm (1.1/8”)

(1) para un único compresor
(2) quando conexión de más de 2 compresores, la interconexión al lado del gas debe ser aumentada en una dimensión por compresor.
Ø 16 mm (5/8”) - Ø 22 mm (7/8”)
Ø 22 mm (7/8”) - Ø 28 mm (1.1/8”)

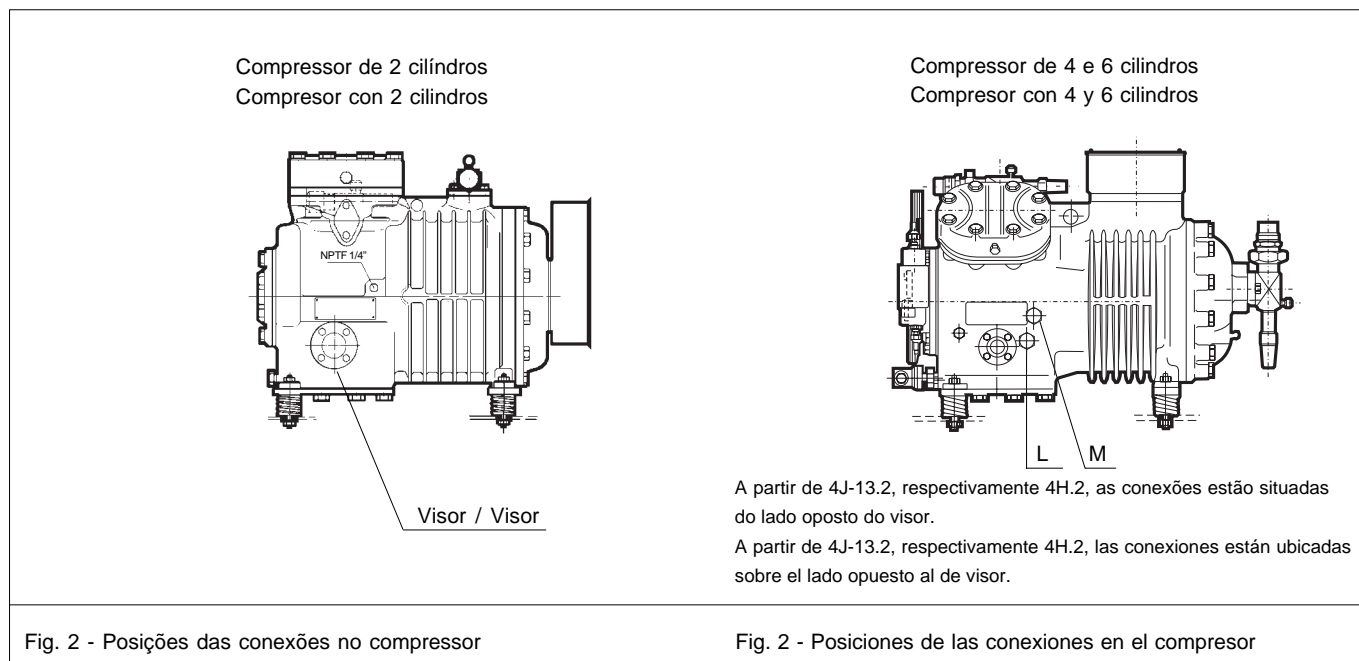
Tab. 2 - Conexões, diâmetro das tubulações

Tab. 2 - Conexiones, dimensiones de los tubos

Posições das conexões

Posiciones de las conexiones

Fig. 2 - Posições das conexões no compressor

Fig. 2 - Posiciones de las conexiones en el compresor

Recomendação importantes

• A instalação de registros de bloqueio nas linhas de equalização, permite que um compressor seja substituído sem necessidade de parada dos outros compressores. Para minimizar as perdas de carga recomenda-se utilizar somente **registros de esfera**.

Recomendación importante

• La instalación de registros de bloqueo e las líneas de ecualización, permite que un compresor sea substituido sin necesidad de la parada de los otros compresores. Para minimizar las pérdidas de cargas se recomienda utilizar solamente **registros de esfera**.

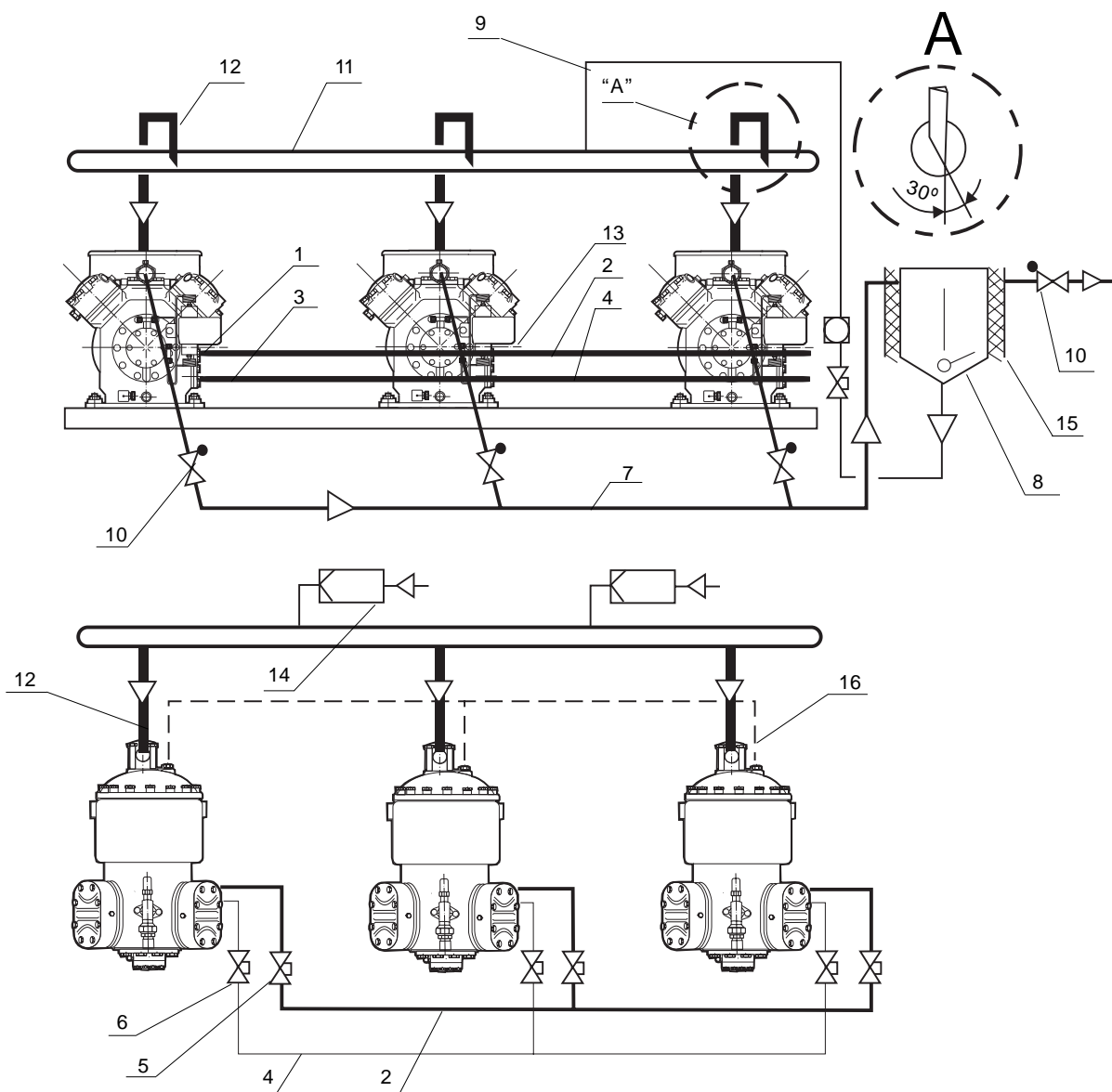
Legenda

1	Adaptador de conexão de equalização de gás	Pos. 2.1
2	Linha de equalização de gás	Pos. 2.1
3	Adaptador e conexão de equalização de óleo	Pos. 2.1
4	Linha de equalização de óleo	Pos. 2.1
5	Válvula de interrupção de equalização de gás	Pos. 2.1
6	Válvula de interrupção de equalização de óleo	Pos. 2.1
7	Linha de descarga	Pos. 2.9
8	Separador de óleo	Pos. 2.10
9	Retorno de óleo, separador de óleo	Pos. 2.10
10	Válvula de retenção	Pos. 2.6
11	Coletor de linha de sucção	Pos. 2.6
12	Linha de sucção para compressores	Pos. 2.6
13	Pressostato de óleo	Pos. 2.15
14	Filtro da linha de sucção	Pos. 2.8
15	Linha de equalização entre as câmaras de sucção	Pos. 2.1

Fig. 3 - Esquema das conexões de óleo e de gás, com separador de óleo individuais

Leyenda

1	Adaptador de conexión de compensación de gas	Pos. 2.1
2	Línea de compensación de gas	Pos. 2.1
3	Conexión del adaptador de compensasación de aceite	Pos. 2.1
4	Línea de compensasación de aceite	Pos. 2.1
5	Válvula del cierre del compensador de gas	Pos. 2.1
6	Válvula del cierre del compensador de aceite	Pos. 2.1
7	Línea de descarga	Pos. 2.9
8	Separador de aceite	Pos. 2.10
9	Retorno del aceite, separador de aceite	Pos. 2.10
10	Válvula de retención	Pos. 2.6
11	Colector de aspiración	Pos. 2.6
12	Línea de succión al compresor	Pos. 2.6
13	Llave de presión de aceite	Pos. 2.15
14	Filtro de línea de succión	Pos. 2.8
15	Línea de compensación entre cámaras de aspiración	Pos. 2.1

Fig. 3 - Diagrama de las conexiones de aceite y de gas con separadores individuales de aceite

Legenda

1	Adaptador de conexão de equalização de gás	Pos. 2.1
2	Linha de equalização de gás	
3	Adaptador e conexão de equalização de óleo	
4	Linha de equalização de óleo	
5	Válvula de interrupção de equalização de gás	
6	Válvula de interrupção de equalização de óleo	
7	Linha de descarga	Pos. 2.9
8	Separador de óleo	Pos. 2.10
9	Retorno de óleo, separador de óleo	
10	Válvula de retenção	Pos. 2.6
11	Coletor de linha de sucção	
12	Linha de sucção para compressores	
13	Pressostato de óleo	Pos. 2.15
14	Filtro da linha de sucção	Pos. 2.8
15	Isolação	
16	Linha de equalização entre as câmaras de sucção	Pos. 2.1

Fig. 4 - Esquema das conexões de óleo e de gás, com um separador de óleo comum

Leyenda

1	Adaptador de conexión de compensación de gas	Pos. 2.1
2	Línea de compensación de gas	
3	Conexión del adaptador de compensación de aceite	
4	Línea de compensación de aceite	
5	Válvula del cierre del comensador de gas	
6	Válvula del cierre del comensador de aceite	
7	Línea de descarga	Pos. 2.9
8	Separador de aceite	Pos. 2.10
9	Retorno del aceite, separador de aceite	
10	Válvula de retención	Pos. 2.6
11	Colector de aspiración	
12	Línea de succión al compresores	
13	Llave de presión de aceite	Pos. 2.15
14	Filtro de línea de succión	Pos. 2.8
15	Aislamento	
16	Línea de equalización entre cámaras de aspiración	Pos. 2.1

Fig. 4 - Diagrama de las conexiones de aceite y de gas con un separador común de aceite

2.2 Distribuição de Óleo no Coletor de Sucção

Devido à alta qualidade de fabricação, o arraste de óleo dos compressores BITZER é muito pequeno, sendo bastante tolerável. Isso propicia aos compressores, condições excepcionais para operação em paralelo, mesmo sem a utilização da equalização de óleo ou sistema de regulagem de nível do óleo do cárter.
A distribuição de óleo uniforme pode ser assegurada por um coletor de sucção bem dimensionado, aliado ao controle rigoroso das condições de operação dos compressores.
O projeto e construção do coletor de sucção de forma correta, requer um estudo detalhado do fluxo de óleo, o qual, em alguns casos, deveria ser determinado após testes minuciosos.
Um fluxo de óleo constante e controlado pressupõe a utilização de um sistema adequado de controle, o qual necessita de conhecimento prévio da duração dos ciclos de operação e seqüência de ligação dos compressores.
Devido ao desenvolvimento especial, aliado a conceitos e normalizações personalizadas, é que os coletores são instalados somente em sistemas de fabricação seriada.

2.2 Distribución de Aceite en el Recolector de Succión

Debido a la alta calidade de fabricación, el arraste de aceite de los compresores BITZER es muy pequeño, siendo bastante tolerable. Eso propicia a los compresores, condiciones excepcionales para operación en paralelo, aún sin la utilización e la ecualización de aceite o sitema de regulación de nivel del aceite del cárter.
La distribución de aceite uniforme puede ser asegurada por un recolector de succión bien calculado, alidado al control riguroso de las condiciones de operación de los compresores.
El proyecto y construcción del recolector de succión de forma correcta, requiere un estudio detallado del flujo de aceite, el cual, en algunos casos, debería ser determinado después de pruebas minuciosas.
Un flujo de aceite constante y controlado presupone la utilización de un sistema adecuado de control, el cual necesita de conocimiento previo de la duración de los ciclos de operación y secuencia de conexión de los compresores.
Debido al desarrollo especial, aliado a conceptos y normalizaciones personalizados, es que los recolectores son instalados solamente en sistemas de fabriacación en serie.

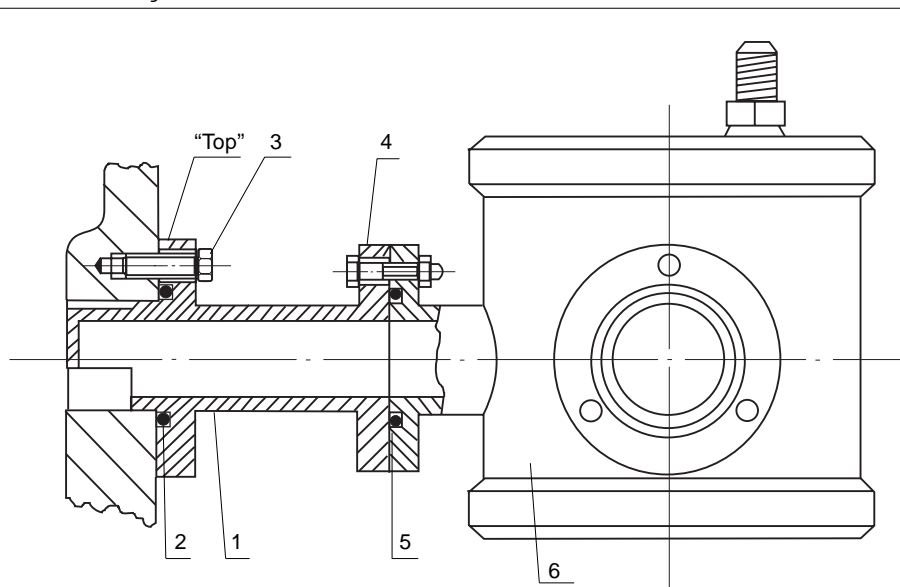
2.3 Sistema Regulador do Nível de Óleo

Uma distribuição de óleo quase perfeita é obtida com este sistema. O óleo é coletado pelo separador de óleo, e conduzido a um reservatório nos casos de sistemas de grande capacidade) e é distribuído aos compressores por reguladores de nível de óleo, neles adaptados, de acordo com a necessidade de óleo de cada compressor.
O reservatório de óleo é mantido a uma pressão de 4 bar acima da pressão de sucção, ou da pressão intermediária em instalações com compressores de duplo estágio, através de uma válvula de pressão diferencial, assegurando o suprimento de óleo eficaz.
O regulador de nível de óleo Carly, foi testado e aprovado, podendo ser fornecido com adaptador e óleo.

2.3 Sistema Regulador de Nivel de Aceite

Se obtiene una distribución de aceite casi perfecta con ese sistema. El aceite es recolectado por el separador de aceite, y conducido a un depósito (más de un depósito en los casos de sistemas de gran capacidad) y es distribuido a los compresores por reuladores de nivel de aceite, adaptados en ellos, de acuerdo a la necesidad de aceite de cada compresor.
El depósito de aceite se mantiene a una presión 1,4 bar arriba de la presión de succión, o de la presión intermediaria en instalaciones con compresores de doble etapa, a través de una válvula de presión diferencial, asegurando el suministro d aceite eficaz.
El regulador de nivel de aceite Carly, fue probado y aprobado, pudiendo ser suministrado con adaptador y visor de aceite.

Observar as recomendações do fabricante!

Observar las recomendaciones del fabricante!

Atenção

Observar a posição do adaptador durante a montagem! (indicação "Para Cima")

Atención

Se debe considerar la posición del adaptador durante la instalación (indicación "TOP")

Legenda

1	Conexão adaptadora	}	Kit BITZER
2	Anel O'Ring		N.369100-02
3	Parafuso de fixação M 6 x 20		
4	Parafuso de fixação	}	
5	Anel O'Ring		**)
6	Regulador de nível de óleo *)		

*) Nivel alto "metade do visor de inspeção"
**) Kit do frabricante de acessórios

Leyenda

1	Adaptador de conexión	}	Conjunto BITZER
2	Anilo "O'Ring"		N.369100-02
3	Tornillo de fijación M 6 x 20		
4	Tornillo de fijación	}	
5	Anilo "O'Ring"		**)
6	Regulador de nivel de aceite *)		

*) Altura de nivel de aceite, "visor medio"
**) Conjunto del fabricante de acesorios

Fig. 5 - Conexão adaptadora

Fig. 5 - Adaptador de la conexión

Legenda

1	Regulador de nível de óleo	Pos. 2.3
2	Conexão adaptador	
3	Linha de descarga	Pos. 2.9
4	Separador de óleo	Pos. 2.10
5	Válvula de retenção	
6	Retorno de óleo, separador de óleo	
7	Reservatório de óleo	Pos. 2.3
8	Válvula reguladora de pressão	
9	Linha de equalização *	
10	Linha de alimentação de óleo	

* Em **compressores de 2 estágios**, a equalização da pressão deve ser feita por meio de uma linha de interconexão entre as conexões na tampa do motor / tampa dianteira de sucção.
O nível da linha de interconexão deve estar abaixo da posição das conexões no compressor.
Atenção! Não conectar o equalizador ao cárter ou entrada HP do cabeçote.

No lado da sucção, a equalização também é possível sob certas condições, porém requer componentes adicionais e projeto específicos (sob encomenda).

Fig. 6 - Esquema do sistema regulador de óleo com separador de óleo individuais

Leyenda

1	Regulador del nivel de aceite	Pos. 2.3
2	Adaptador de conexión	
3	Línea de descarga	Pos. 2.9
4	Separador de aceite	Pos. 2.10
5	Válvula de retención	
6	Retorno de aceite, separador de aceite	
7	Tanques de aceite	Pos. 2.3
8	Válvula presión diferencial	
9	Línea de compensación de presión*	
10	Línea de suministro de aceite	

* Para los **compresores de dos etapas**, la compensación de presión es hecha por una línea de conexión en la cubierta del motor y las cubiertas de la extremidad de accionamiento.
El nivel de la línea de interconexión debe estar abajo de la posición de las conexiones en el compresor
¡Atención! No conectar el compensador de presión al cárter o al cabezal de alta presión del cilindro.

La comprensación en el lado de aspiración también es posible bajo determinadas condiciones, pero requiere componentes adicionales específicos y una configuración individual (por solicitud).

Fig. 6 - Diagrama del sistema regulador de nivel de aceite con separadores individuales de aceite

Legenda

1	Regulador de nível de óleo	Pos. 2.3
2	Conexão adaptador	
3	Linha de descarga	Pos. 2.9
4	Separador de óleo	Pos. 2.10
5	Válvula de retenção	
6	Retorno de óleo, separador de óleo	
7	Reservatório de óleo	Pos. 2.3
8	Válvula reguladora de pressão	
9	Linha de equalização *	
10	Linha de alimentação de óleo	
11	Isolamento	

* Em **compressores de 2 estágios**, a equalização da pressão deve ser feita por meio de uma linha de interconexão entre as conexões na tampa do motor / tampa dianteira de sucção.
O nível da linha de interconexão deve estar abaixo da posição das conexões no compressor.
Atenção! Não conectar o equalizador ao cárter ou entrada HP do cabeçote.

No lado da sucção, a equalização também é possível sob certas condições, porém requer componentes adicionais e projeto específicos (sob encomenda).

Leyenda

1	Regulador del nivel de aceite	Pos. 2.3
2	Adaptador de conexión	
3	Línea de descarga	Pos. 2.9
4	Separador de aceite	Pos. 2.10
5	Válvula de retención	
6	Retorno de aceite, separador de aceite	
7	Tanque de aceite	Pos. 2.3
8	Válvula de presión diferencial	
9	Línea de compensación de presión *	
10	Línea de suministro de aceite	
11	Aislamento	

* Para los **compresores de dos etapas**, la compensación de presión es hecha por una línea de conexión en la cubierta del motor y las cubiertas de la extremidad de accionamiento.
El nivel de la línea de interconexión debe estar abajo de la posición de las conexiones en el compresor
¡Atención! No conectar el compensador de presión al cárter o al cabezal de alta presión del cilindro.

La comprensación en el lado de aspiración también es posible bajo determinadas condiciones, pero requiere componentes adicionales específicos y una configuración individual (por solicitud).

Fig. 7 - Esquema do sistema regulador de óleo com separador de óleo comum

Fig. 7 - Diagrama del sistema regulador de nivel de aceite con separadores común de aceite

2.4 Compressor Tandem

O compressor Tandem é por si só um a instalação em paralelo. A grande câmara de sucção possibilita ótima equalização, e isto, via de regra, garante a distribuição proporcional de óleo.
Muitas vezes, com capacidades diferentes nos compressores (controle de capacidade, por exemplo), ciclagem dos compressores (liga/desliga com freqüência) ou outras influências, não ocorre o fluxo de óleo contínuo no sistema. Nestes casos, podem ocorrer níveis de óleo diferentes nos compressores, e torna-se necessária a instalação de reguladores de nível ou equalização de óleo e gás.

Compressores Tandem de duplo estágio são fabricados com as válvulas de serviço de sucção separadas, ocorrendo equalização após o primeiro estágio, na então câmara de mistura, com a pressão intermediária. Este fato elimina as influências acima mencionadas, sendo que a obtenção da distribuição proporcional de óleo só será possível através de uma equalização absoluta de pressão de sucção.
Os demais pontos a serem considerados são aplicáveis tanto para compressores Tandem como para compressores simples instalados em paralelo.

2.5 Instalação dos Compressores

Uma estrutura comum como base é a forma mais conveniente de montar os compressores.
As **interligações de equalizações de gás e óleo** devem ficar exatamente na **mesma altura** respectivamente.

Se houver necessidade de baixo nível de ruído, toda a estrutura deve ser montada sobre elementos antivibração, sendo que nesta forma de montagem há a vantagem de que os compressores podem ser fixados rigidamente sobre a base, bem como as tubulações podem ser montadas rigidamente nos compressores.
As linhas de equalização devem ser as mais curtas possíveis. Quando a linha de equalização de gás exceder a 3m ou mais de 2 compressores forem instalados, a linha de equalização deve ter o diâmetro comercial imediatamente superior (veja tabela 2).
Curvaturas nas linhas de equalização, fora do plano horizontal, somente são permitidas acima do plano nas linhas de gás e abaixo do plano nas linhas de óleo. Deve-se dar atenção particular às montagens com tubos flexíveis.

2.4 Compresor Tandem

El compresor Tandem es por si solo una instalación en paralelo. La gran cámara de succión posibilita óptima ecualización, y esto, como regla, garantiza la distribuición, proporcional de aceite.
Muchas veces, con capacidades diferentes en los compresosres (control de capacidad, por ejemplo), ciclo de los compresores (prende/apaga con frecuencia) u otras influencias, no ocurre flujo de aceite continuo en el sistema. En estos casos, pueden ocurrir niveles de aceite diferentes en los compresores, y se hace necesaria de instalación de reguladores de nivel o ecualización de aceite y gas.

Se fabrican compresores Tandem de doble etapa con las válvulas de servício de succión separadas, ocurriendo ecualización después de la primera etapa, en la entronces cámara de mezcla, con la presión intermediaria. Este hecho elimina las influencias arriba mencionadas siendo que la obtención de la distribuición proporcional de aceite sólo será posible, a través de una ecualización absoluta de presión de succión.
Los demás puntos a ser considerados son aplicables tanto para compresores Tandem como para compresores simples instalados en paralelo.

2.5 Instalación de los Compresores

Una estructura común como base es la forma más conveniente de montar los compresores.
Las **interconexiones de ecualización de gas y aceite** deben quedan exactamente en la **misma altura** respectivamente.

Si hubiera necesidad de bajo nivel de ruido, toda la estructura debe ser montada sobre elementos antivibración, siendo que en esta forma de montaje existe la ventana de que los compresores puedan fijarse rigidamente sobre la base, así como tanbién las tuberías pueden montarse rigidamente en compresores.
Las líneas de ecualización deben ser lo más cortas posibles. Cuando la línea de ecualización de gas sea superior a 3m o se instalen más de 2 compresores, la línea de ecualización debe tener el diámetro comercial inmediatamente superior (ver lista 2).
Curvaturas en las líneas de ecualización, fuera del plano horizontal, solamente se permiten arriba del plano en las líneas de gas y abajo del plano en las líneas de aceite. Se debe dar atención particular a los montajes con tubos flexibles.

2.6 Linha de Sucção

Todas as linhas de sucção devem se dirigir a um coletor de sucção comunitário, a fim de equalizar as possíveis diferenças de pressão entre elas. As linhas de sucção que chegam aos compressores devem sair da parte superior deste coletor.
Desta maneira, um compressor que estiver fora de operação não corre o risco de ser inundado de óleo (ou refrigerante líquido).

O coletor de sucção deve ser dimensionado de forma que a velocidade do gás não ultrapasse 4m/s com capacidade máxima. As linhas de sucção, desde os evaporadores até o coletor, devem ser dimensionadas para a velocidade mínima de 4m/x nos trechos horizontais e 7m/s nos trechos verticais ascendentes.

O dimensionamento das linhas de sucção verticais ascendentes devem ter especial importância, devido à possibilidade de haver modulação de capacidade no caso de instalações compostas. Se mais uma linha de sucção são unidas antes do coletor, como acima mencionado, há a necessidade de se prever a linha dupla com 2 ou 3 etapas com sifão de óleo.

2.7 Acumulador de Sucção

A seleção do separador de líquido correto para a instalação, deve estar de acordo com as capacidades máxima e/ou mínima indicadas pelos fabricantes.

As faixas de capacidade, entretanto, são relativamente limitadas, especialmente em baixa temperatura de evaporação, considerando de um lado a perda de carga e de outro a dificuldade do retorno do óleo. Por isto, recomenda-se instalar um separador de líquido para cada linha de sucção.
Nas aplicações convencionais, o coletor de sucção funciona também como separador de líquido ("U" invertida). Na maioria das aplicações, a instalação do separador de líquido pode ser evitada por meio de projeto e controles adequados do sistema. Constituem-se exceções os sistemas onde há perigo de golpe de líquido devido ao retorno de líquido e óleo, principalmente em sistemas com ciclo reverso.
Devemos tomar bastante cuidado quanto ao bom desempenho da linha de sucção prover um retorno de óleo contínuo mesmo quando o degelo dos evaporadores for individualizado.

2.6 Línea de Succión

Todas las líneas de succión deben dirigirse a un recolector de succión comunitario, a fin de ecualizar las posibles diferencias de presión entre ellas. Las líneas de succión que llegan a los compresores deben salir de la parte superior de este recolector.
De esta manera, un compresor que esté fuera de operación no corre el riesgo de ser inundado de aceite (o refrigerante líquido).

El recolector de succión debe ser calculado de forma que la velocidad de gas no sea superior a 4m/s on capacidad máxima. Las íneas de succión, desde los evaporadores hasta el recolector, deben ser calculadas para velocidad mínima de 4m/s en los tramos horizontales y 7m/s en los tramos verticales ascendentes.

La dimensión de las líneas de succión verticales ascendentes deben tener especial importancia, debido a la posibilidad de haber modulación de capacidad en el caso de instalaciones compuestas. Si se une más de una línea de succión antes del recolector, como menciona arriba, existe la necesidad de prever la línea doble 2 o 3 etapas con sifón de aceite.

2.7 Acumulador de Succión

La selección del separador de líquido correcto para la instalación, debe estar de acuerdo a las capacidades máxima y/o mínima indicadas por los fabricantes.

Las fajas de capacidad, sin embargo, son relativamentelmitadas, especialmente en baja temperatura de evaporación, considerando de un lado la pérdida de carga y de otro la dificultad del retorno del aceite. Por eso, se recomienda instalar un separador de líquido para cada línea de succión.
En las aplicaciones convencionales, el recolector de succión tanbién funciona como separador de líquido ("U" invertida). En la mayoría de las aplicaciones, la instalación del separador de líquido puede ser evitada por medio de proyecto y controles adecuados del sistema. Constituyen excepciones los sistemas donde hay peligro de golpe de líquido debido al retorno de líquido y aceite, principalmente en sistemas con ciclo reverso.
Debemos tener bastante cuidado en cuanto que el buen desempeño de la línea de succión provea un retorno de aceite continuo, aún cuando el deshielo de los evaporadores sea individualizado.

2.8 Filtro de Sucção

Devido à vasta malha de ramificações de tubos nas instalações em paralelo, assim como as que usam tubos de aço, e em todos casos em que a incidência de partículas metálicas e rebarbas é relativamente alta, recomenda-se instalar carcaças para filtro de sucção tipo cartuchos intercambiáveis. Os cartuchos são do tipo temporários, permanecendo no sistema somente até captação total das impurezas. As carcaças ficam na instalação vazias ou com elemento de feltro, sendo muito úteis no caso de acidez ou queima de motores, ocasião em que serão inseridos cartuchos para neutralização de acidez.

2.9 Linha de Descarga

A linha de descarga comum pode ser formada por um coletor com uma única saída. As mínimas diferenças de pressão não apresentam efeitos danosos. A área de seção transversal deve corresponder à soma das áreas de seção transversal de todos os tubos de descarga. Os tubos provenientes de cada compressor devem ter **inclinação para baixo** em direção ao coletor. Além disso, em montagens com separador de óleo individual por compressor, uma válvula de retenção deve ser instalada entre cada separador e coletor (veja item 12.10). Esse arranjo previne a condensação de refrigerante no lado da descarga dos cabeçotes ou nos separadores de óleo dos compressores fora de operação.
Os mesmo critérios usados na linha de sucção, quando à velocidade e modulação de capacidade, linha dupla, etc., se aplicam ao dimensionar a linha de descarga, até o condensador.

2.10 Separador de Óleo

Caso as tubulações do sistema paralelo estejam corretamente dimensionadas, a necessidade de separadores de óleo por compressor ficam condicionadas aos sistemas de **baixa temperatura de evaporação ou com evaporação ou com evaporador inundado**. Presume-se que os separadores regulem o nível de óleo de cada compressor.
A seleção dos separadores se faz segundo as indicações do fabricante, levando-se em conta a temperatura de evaporação mais elevada.
A instalação de um separador único baseado na capacidade total do sistema, deve ficar restrita às instalações mais simples. Neste caso, a seleção se faz da mesma forma dos separadores por compressor, sendo que a menor conexão com o separador deve ter a área do coletor de descarga.
É essencial um isolamento eficaz do separador para evitar resfriamento excessivo (perda de eficiência do separador), ou mesmo condensação em cargas parciais.

2.8 Filtro de Succión

Debido a la vasta malla de ramificaciones de tubos en las instalaciones en paralelo, así como las que usan tubos de acero, y en los casos en que la incidencia de partículas metálicas y rebabas es relativamente alta, se recomienda instalar carcazas para filtro de succión tipo cartuchos intercambiables. Los cartuchos son del tpo temporarios, permaneciendo en el sistema solamente hasta la captación total de las impurezas. Las carcazas quedan en la instalación vacías o con elemento de fieltro, siendo muy útiles en el caso de acidez o quemadura de motores, ocasión en serán agregados cartuchos para neutralización de acidez.

2.9 Línea de descarga

La línea de descarga común puede formarse por un recolector con una única salida. Las mínimas diferencias de presión no presentan efectos dañinos. El área de sección transversal debe corresponder a la suma de las áreas de sección transversal de todos los tubos de descarga. Los tubos provenientes de cada compresor deben tener **inclinación hacia abajo** en dirección al recolector. Además, en montajes con separador de aceite individual por compresor, debe instalarse una válvula de retención entre cada separador y recolector (vea ítem 12.10). Ese arreglo previene la condensación de refrigerante en el lado de la descarga de los cabezales o en los separadores de aceite de los compresores fuera de operación.
Los mismos criterios usados en la línea de succión, en cuanto a la velocidaed y modulación de capacidad, línea doble, etc., se aplican al calcular la línea de descarga hasta el condensador.

2.10 Separador de Aceite

En caso que las tuberías del sistema paralelo estén correctamente calculadas, la necesidad de separadores de aceite por compresor quedan condicionadas a los sistemas de **baja temperatura de evaporación o con evaporador inundado**. Se presume que los separadores regulen el nivel de aceite de cada compresor.
La selección de los separadores se hace según las indicaciones del fabricante, teniendo en cuenta la temperatura de evaporación más elevada.
La instalación de un separador único baseado en la capacidad total del sistema, debe quedar restricta a las instalaciones más simples. En este caso, la selección se se hace de la misma forma de los separadores por compresor, siendo que la conexión menor en el separador debe tener el área del recolector de descarga.
Es esencial una aislación eficaz del separador para evitar enfriamiento excesivo (pérdida de eficiencia del separador), o también condensación en cargas parciales.

Retorno de Óleo com Equalização de Óleo e Gás

- Com separadores individuais por compressor, o retorno de óleo é direto ao respectivo compressor, preferivelmente no lado de sucção (nos modelos de 4 ou mais cilindros, há conexão especial para retorno de óleo na câmara de sucção, quando um separador de óleo não se faz necessário, podemos fazer o retorno direto para o cárter.

- Com separador de óleo comum, o retorno de óleo pode ser feito no coletor de sucção. Em casos de alta densidade do gás na sucção, deve-se optar pelo retorno na linha de equalização de óleo.

Atenção!

Quando o retorno de óleo é feito diretamente no cárter ou no equalizador de óleo, a possibilidade de um mau funcionamento do separador acarreta efeitos danosos, pois o fato afeta diretamente a dosagem de óleo do compressor.

Retorno de óleo com reguladores de nível de óleo
• através de reservatório de óleo, tal como descrito na seção 2.3.

2.11 Condensador / Dessuperaquecedor / Tanque Líquido

Visando uma distribuição uniforme e um aproveitamento total da superfície do condensador, recomenda-se a utilização de condensador único. No caso de montagem em paralelo dos condensadores, dessuperaquecedores e tanques de líquido, é necessária devido a ampla faixa de capacidades. Desta forma , evitam-se grandes variações da temperatura de condensação e as suas influências na capacidade e na temperatura de evaporação do sistema.
No caso de utilização de dessuperaquecedor único, deve-se levar em conta, além da capacidade total, a área da seção transversal de passagem do fluxo de refrigerante. Em qualquer caso o importante é instalar o dessuperaquecedor após o separador de óleo. Se o dessuperaquecedor for usando também como condensador, medidas adicionais para evitar migração de líquido para o lado da descarga, devem ser previstas.

Retorno de Aceite con Ecualización de Aceite y Gas

Con separadores individuales por compresor, el retorno de aceite es directo al respectivo compresor, preferentemente en el lado de succión (en los modelos de 4 o más cilindros, hay conexión especial para retorno de aceite en la cámara de succión). Con alta densidad del gas en la succión, cuando un separador de aceite no es necesario, podemos hacer el retorno directo al cárter.

Con separador de aceite común, el retorno de aceite puede hacerse en el recolector de succión, se debe optar pr el retorno en la línea de ecualización de aceite.

Atención!

Cuando el retorno de aceite se hace directamente en el cárter o en el ecualizador de aceite. la posibilidad de un mal funcionamiento del separador acarrea efectos dañinos, pues el hecho afecta directamente la dosificación de aceite del compresor.

Retorno de aceite con reguladores de nivel de aceite
• a través de depósito de aceite, tal como está descrito en la sección 2.3.

2.11 Condensador / Desupercalentador / Tanque de Líquido

Buscando una distribución uniforme y un aprovechamiento total de la superfície del condensador, se recomienda la utilización de condensador único.
En el caso de montaje en paralelo de los condensadore, desupercalentadores y tanques de líquido, es necesario prever líneas de comunicación para el líquido y para el gas. En ambos casos, la regulación de la presión de condensación es necesaria debido a la amplia faja de capacidades. De esta forma, se evitan grandes variaciones de la temperatura de condensación y sus influencias en la capacidad y en la temperatura de evaporación del sistema.
En el caso de utilización de desupercalentador único, se debe tener en cuenta, además de la capacidad total, el área de la sección transversal de pasaje del flujo de refrigerante. En cualquier caso lo importante es instalar el desupercalentador después del separador de aceite. Si el desupercalentador fuera usado también como condensador, se deben prever medidas adicionales para evitar emigración de líquido hacia el lado de la descarga.

2.12 Evaporador

Em instalações em paralelo, conforme a aplicação somente um dos vários evaporadores são instalados.
Devido à ampla faixa de capacidades, no caso de evaporador único, deve-se dividir o circuito em várias seções, cada uma controlada por uma válvula solenóide e respectiva válvula de expansão. Para proteção contra a presença de líquido durante as partidas, a linha de sucção imediatamente após o evaporador deve estar acima do nível do evaporador ou deve-se instalar um separador de líquido. Em aplicações com parada com recolhimento esta medida pode ser suprimida.

2.13 Resfriamento Adicional

Em instalações em paralelo, geralmente os compressores são instalados em locais separados do condensador, ficando assim a necessidade de resfriamento adicional atrelada às tabelas de capacidade e limites de aplicação. (Ver catálogos de selecionamento).
O resfriamento adicional é feito por ventilação (ventilador sobre os cabeçotes) ou por água (cabeçotes para resfriamento a água).
O resfriamento adicional deve ser executado com controle de forma que seja desligado quando o compressor for desativado. Com resfriamento a ar isso é resfriamento a água deve-se montar uma solenóide, a qual deverá interromper o fluxo de água do respectivo compressor que for desativado. A operação contínua do resfriamento adicional aumenta o período de condensação do refrigerante no cabeçote, bem como, reduz consideravelmente a eficiência da resistência do cárter, o que poderá provocar uma grande concentração de refrigerante líquido e óleo.

2.12 Evaporador

En instalaciones en paralelo, conforme a la aplicación solamente se instalan uno o varios evaporadores. Debido a alamplia faja de capacidades, en el caso de evaporador único, se debe dividir el circuito en varias secciones, cada una controlada por una válvula solenóide y respectiva válvula de expansión. Para protección contra la presencia de líquido durante las partidas, la línea de succión inmediatamente después del evaporador o se debe estar arriba del evaporador o se debe instalar un separador de líquido. En aplicaciones con parada con disminuición, esta medida puede ser suprimida.

2.13 Enfriamento Adicional

En instalaciones en paralelo, generalmente los compresores son instalados en locales separados del condensador, quedando así la necesidad de enfriamiento adicional ligada a las listas de capacidad y límites de aplicación. (Ver catálogos de selección).
El enfriamiento adicional es hecho por ventilación (ventilador sobre los cabezales) o por agua (cabezales para enfriamiento a agua).
El enfriamiento adicional que sea desconectado uando el compresor sea desactivado. Con enfriamiento a aire, eso se consigue con facilidad conectándose el compresor y el ventilador al mismo contactor. En el caso de enfriamiento a agua se debe montar una solenóide, la cual deberá interrumpir el flujo de agua del respectivo compresor que sea desactivado. La operación continua del enfriamiento adicional aumenta el período de condensación del refrigerante del cabezal, así como tanbién, reduce considerablemente la eficiencia de la resistencia del cárter, lo que podrá provocar un gran concentración de refrigerante líquido en el aceite.

2.14 Comando

Um método apropriado de controle para instalações em paralelo pode ser a pressão ou a temperatura. Um pressostato ou termostato enviando sinais para um relê temporizado ou um dispositivo eletrônico equivalente, evitando assim sobreposicionamento de sinais e conseqüentes ciclagens de compressor.
No caso de controle por pressão, o compressor base pode realizar o recolhimento nas paradas do sistema. Deve-se levar em conta o número de máximo de partidas por hora dos compressores. (Vide instruções de operação).
Quando o comando for por pressão e com recolhimento, deve-se garantir que as válvulas solenóides das linhas de líquido sejam abertas somente após decorrido o tempo de partida do compressor base, ou após o compressor base entrar em regime.
Dessa forma, evita-se inundação dos evaporadores durante as paradas. Outras medidas devem ser tomadas, em certas instalações com ampla faixa e grandes variações de capacidade, **de modo a evitar as ciclagens do compressor de base com capacidades mínimas do evaporador**.
Para assegurar tempos de operação e cargas equivalentes entre todos os compressores do paralelo, recomenda-se instalar um dispositivo de inversão automática do compressor base.

2.15 Dispositivo de Segurança

Todos os compressores devem estar protegidos individualmente quanto à alta e baixa pressão de operação, bem como lubrificação (pressão de óleo) e sobrecargas (Proteção do motor elétrico).
A resistência do cárter é essencial para prevenir contra concentração de refrigerante líquido no óleo durante as paradas. Nos casos de operação próximo ao limite inferior da temperatura de evaporação, o sistema de proteção do compressor fica beneficiado com a instalação do termostato da temperatura de descarga (acessório). Em instalações em paralelo pode ser oportuna a interrupção imediata do compressor quando a lubrificação for insuficiente durante a operação, mas garantindo o retardo da partida através de um relê de tempo, um relê auxiliar, e um botão de rearme manual no caso das paradas por lubrificação insuficiente.

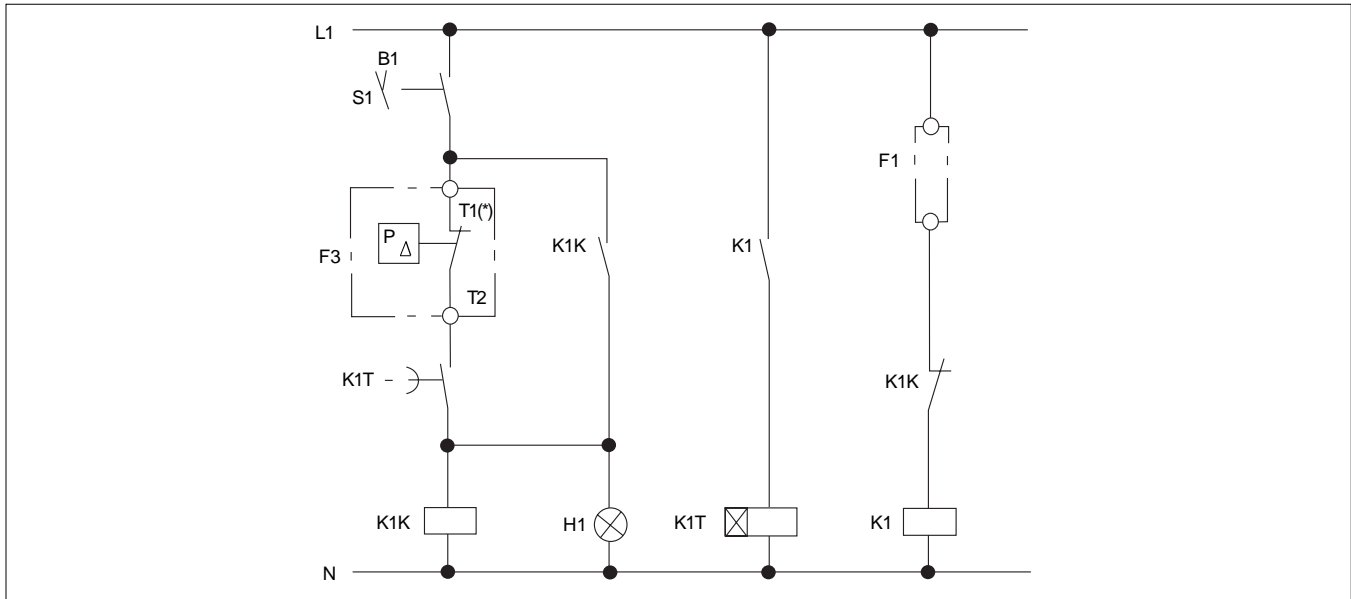
Equipamento adicional
- 1 relê auxiliar (K1)
  (contador auxiliar)
- 1 relê temporizador (K2)
  (fechamento em 60 s).
- 1 interruptor de rearme manual (B1)

2.14 Comando

Un método apropriado de control para instalaciones en paralelo puede ser la presión o la temperatura.
Un presostato o termostato enviando señales a un relé temporizado o un dispositivo electrónico equivalente, evitando así sobreposición de señales y consecuentes periodicidad de compresor. En el caso de control por presión, el compresor base puede realizar la disminuición en las paradas del sistema. Se debe tener en cuenta el número máximo de partidas por hora de los compresores. (Ver instrucciones de operación).
Cuando el comando sea por presión y con disminuición, se deben garantizar que las válvulas soleneides de las líneas de líquido se líquido se abren solamente después de transcurrido el tiempo de partida del compresor base, o después que el compresor base entre en régimen.
De esa forma, se evita inundación de los evaporadores las paradas. Deben tomarse otras medidas, en ciertas instalaciones con amplia faja y grandes variaciones de capacidad, **de modo que evite periodicidad del compresor de base con capacidades mínimas del evaporador**.
Para asegurar tiempos de operación y cargas equivalentes entre todos los compresores del paralelo, recomienda instalar un dispositivo de inversión automática del compresor de base.

2.15 Dispositivos de Seguridad

Todos los compresores deben estar protegidos individualmente en cuanto a la alta y baja de operación, así como también lubrificación (presión de aceite) y sobrecargas (Protección del motor eléctrico).
La resistencia del cárter es esencial para prevenir contra concentración de refrigerante líquido en el aceite durante las paradas. En los casos de operación próximo al límite inferior de la temperatura de evaporación, el sistema de protección del compresor queda beneficiado con la instalación del termostato de la temperatura de descarga (accesorio). En instalaciones en paralelo, puede ser oportuna la interrupción inmediata del compresor cuando la lubricación sea insuficiente durante la operación, pero garantizado el atraso para partida. Para ello, basta conectar el presostato directamente en su microswitch, garantizando el atraso de la partida a través de un relé de tiempo, un relé auxiliar, y un botón de rearmado manual en el caso de las paradas por lubricación insuficiente.

Equipo adicional
- 1 relé auxiliar (K1)
  (contactor auxiliar)
- 1 relé temporizador (K2)
  (cierre en 60 s)
- 1 interruptor de rearmado manual (B1)

Legenda

F1	Dispositivos de segurança (pressotatos/termostatos)
H1	Lâmpada sinalizador (lubrificação deficiente)
K1	Contador principal (compressor)
K1K	Relê auxiliar
K1	TRelê temporizado (60s)
S1	Interruptor de rearme manual
F3	Pressostato de óleo
*T1	Medir direto do microswitch (contato 114V ou 330V).

Fig. 8 - Esquema de conexão de pressostato de segurança de óleo

Leyenda

F1	Dispositivos de seguridad (presotatos/termostatos)
H1	Lámpara señalizadora (lubrificación deficiente)
K1	Contador principal (compresor)
K1K	Relé auxiliar
K1	TRelé temporizado (60s)
S1	Interruptor de rearmado manual
F3	Presostato de aceite
*T1	Directo del microswitch (contacto 114V o 330V).

Fig. 8 - Diagrama de conexión para la liave de seguridad de presión de aceite

3. Procedimento de Partida e Manutenção

As características de uma instalação em paralelo exigem cuidados especiais. Antes da partida, todos dispositivos de segurança, principalmente o pressostato de óleo, devem ser cuidadosamente verificados, para uma operação correta.

Após esta verificação, o tanque de líquido pode receber a carga de refrigerante, (a carga deverá ser completada pela sucção). Os compressores devem partir um a um, e a pressão de óleo deve ser verificada imediatamente por manômetros, bem como observada pelo visor de óleo.

O nível de óleo deve ser monitorado durante longo período de tempo, visando obter informações da operação em todas as condições de carga. Se necessário, o nível de óleo (1/4 a 3/4 da altura do visor de óleo) pode ser completado. A temperatura do separador de óleo e do retorno de óleo devem ser verificadas, (instalar um visor da linha de retorno de óleo ao cárter).

Procedimiento de Partida y Mantenimiento

Las características de una instalación en paralelo exigen cuidados especiales. Antes de la partida, todos los dispositivos de seguridad, principalmente el presostato de aceite, deben ser cuidadosamente verificados, para una operación correcta.

Después de esta verificación, el tanque de líquido puede recibir la carga de refrigerante, (la carga debrá completarse por la succión). Los compresores deben partir uno a uno, y la presión de aceite debe verificarse inmediatamente por manómetros, así como dfue observado por el visor de aceite.

El nivel de aceite debe ser monitoreado durante largo período de tiempo, buscando obtener informaciones de la operación en todas las condiciones de carga. Sí es necesario, el nivel de aceite (1/4 a 3/4 de la altura del visor de aceite) puede completarse. La temperatura del separador de aceite y del retorno de aceite deben verificarse, (instalar un visor en la línea de retorno de aceite al cárter).

O retorno de óleo deve funcionar ocasionalmente, um fluxo de óleo constante no torno indica mau funcionamento. Esta situação pode ser atribuída ao que segue:

• excesso de óleo na instalação
• separador de óleo subdimensionado
• bóia do separador travada em aberto

Devemos ajustar os pressostatos e termostatos, bem como o número máximo de partidas por hora.
Devemos ainda tomar medidas para evitar interferências nas partidas e paradas dos compressores devido à variação de capacidade (vide 2.13).

Para recomendações de manutenções de manutenção veja instruções de operação.

El retorno de aceite debe funcionar ocasionalmente, un flujo de aceite constante en el retorno indica mal funcionamiento. Esta situación puede ser atribuida a lo seguiente:

• exceso de aceite en la instalación
• separador de aceite subcalculado
• boya del separador trabaja en abierto

Debemos ajustar los presostatos y termostatos, así como el número máximo de partidas por hora. Además, debemos tomar medidas para evitar interferencias en las partidas y paradas de los compresores debido a la variación de capacidad (ver 2.13).

Para recomendaciones de mantenimiento, vea instrucciones de operación.